

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-299830

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 F 15/04

F 1 6 F 15/04

E

E 0 4 B 1/36

E 0 4 B 1/36

L

E 0 4 H 9/02

3 3 1

E 0 4 H 9/02

3 3 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-106892

(22) 出願日 平成9年(1997)4月24日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 八橋 元治

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会

社フジクラ内

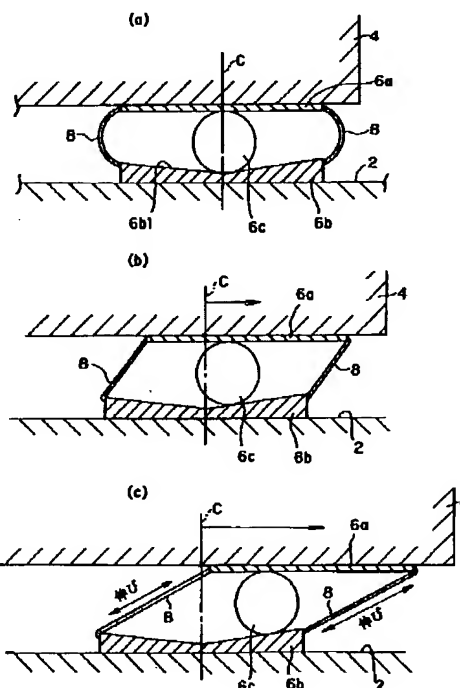
(74) 代理人 弁理士 藤本 博光

(54) 【発明の名称】 免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造

(57) 【要約】

【課題】 ボールを支持する支持板の小型化、材料コストの低減を図ると共に、予想外の大地震などによる免震支持体のみでは減衰できない外力を減衰させて免震効果を発揮させることができる。

【解決手段】 基礎2と建築物4との間に介在し、かつ、転がり支承により建築物4を水平方向に移動自在に支持する複数の免震支持体6を備えた建築物の免震装置において、前記免震支持体6が中立位置のときに紐状の弾性体8が弛みを持ちかつ前記基礎2と建築物4との相対変位が一定値以上になると該紐状弾性体8が張ってバネ効果とダンパー効果を得るように、各免震支持体6の周囲に該紐状弾性体8の一端を基礎2に固定しかつ該紐状弾性体8他端を建築物4に固定した紐状弾性体変位限定支承構造である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基礎と構造物との間に介在し、かつ、転がり支承により該構造物を水平方向に移動自在に支持する免震支持体を備えた構造物の免震装置において、前記免震支持体が中立位置のときに紐状の弾性体が弛みを持ちかつ前記基礎と構造物との相対変位が一定値以上になると該紐状弾性体が張ってバネ効果とダンパー効果を得るように、該紐状弾性体の一端を基礎に固定しかつ該紐状弾性体の他端を構造物に固定したことを特徴とする免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造。

【請求項2】 前記免震支持体は、前記基礎に固定した下側支持板と、該下側支持板に対向して前記構造物に固定された上側支持板と、該上側支持板と前記下側支持板との間に配設されると共に基礎と構造物とが水平方向に相対的に変位したときに上側支持板および下側支持板それぞれに対して転動するボールとを有することを特徴とする請求項1に記載の免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造。

【請求項3】 前記紐状弾性体は、高減衰ゴムからなるものであって、横断面略多角形の紐状体、横断面略円形または横断面略多角形の紐状体を撚り合わせたものもしくは編組したもの、あるいは、これらの組み合わせからなるものであることを特徴とする請求項1記載の構造物の免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造に関する。

【0002】

【従来の技術】構造物の免震構造においては、構造物を水平方向に移動自在に支持する免震支持体を基礎と構造物との間に介在させることにより、地震による構造物の振動を軽減させている。この免震支持体としては、ボールを使用した転がり支承、滑り体を使用した滑り支承によるものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図3に転がり支承による従来の免震支持体aの一例を示す。図3に示すように、従来の転がり支承による免震支持体aにおいては、建築物bの土台に固定された本体ケースc内のボール受け座d周囲に回転自在に小径ボールeが配設され、この小径ボールeを介して大径のボールfがボール受け座dの座面で回転可能になる。

【0004】したがって、前記の免震支持体aにおいては、ボールfが建築物bと共に水平方向に移動するので、建築物bの水平変位がそのままボールfの移動距離となり、よって、支持板hの転動面となる斜面h1の大きさは建築物bの振幅以上の半径を有するものとされる。通常、一般住宅等の建築物bの免震水平変位を20～30cmに設計するので、この場合における支持板h

の斜面h1の直径D2は、余裕を見て約50～70cmに設定される。したがって、支持板hの外形が非常に大きくなるため、支持板hの材料コストが高くなるという問題点が生じる。また、支持板hの大きさが通常の柱の太さ(15～20cm角)に比べて大きくなることから、建築物bの柱下に支持板hを配置した場合、支持板hが建築物bの外側にはみ出てしまい、隣接する建築物との距離に影響を及ぼす恐れもある。

【0005】このような問題点を解消するべく、出願人は、既に特願平8-243642号(未公開)で、基礎に下側支持板を固定し、この下側支持板に対向して構造物に上側支持板を固定し、該上側支持板と前記下側支持板との間にボールを配設し、このボールは基礎と構造物とが水平方向に相対的に変位したときに上側支持板および下側支持板それぞれに対して転動するようにした構造物の免震構造を提案している。

【0006】上記提案のような、上下に対向する支持板の間にボールを配設して基礎上で構造物を支承する単球転がり支承は、転がり摩擦であるので摩擦係数が非常に小さく、地震動のエネルギーを上部構造に伝えず、免震効果が大きいという特徴を有する。例えば、阪神大震災の地震動における80%の地震動(約650(gal))を入力しても、前記の単球転がり支承によれば応答速度は10(gal)程度で済むようになる。

【0007】しかるに、八戸地震のように地震動に左右のアンバランスがあると、単球転がり支承においてはある方向に基礎と構造物との相対変位が大きくなる。また、予想外の大地震や強風などの外力が作用したときにも上記の相対変位が大きくなる。

【0008】前記単球転がり支承において、このように変位が大きくなり過ぎたときに、支持板からボールがはみ出ることを防止するため、支持板の外周縁にストッパーを設けることができるが、このストッパーに前記のボールが衝突した場合には、上部構造への衝撃が大きくなるという問題点が生じる。

【0009】これに対して、前記のような大地震を想定して前記単球転がり支承による免震装置を設計してのでは、結局、上下の支持板を大きくしたり、それとも、免震積層ゴム、あるいはバネ、ダンパと併用したりする必要が生じて、部品のコストが高くなる問題点と、支持板が建築物の外側にはみ出て隣接する建築物との距離に影響を及ぼす恐れとが解消できない。

【0010】本発明は、前記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、ボールを支持する支持板の小型化、材料コストの低減を図ると共に、予想外の大地震などによる免震支持体のみでは減衰できない外力を減衰させて免震効果を発揮させることができる免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解

決するため、次のような構成を有する。請求項1の発明は、基礎と構造物との間に介在し、かつ、転がり支承により該構造物を水平方向に移動自在に支持する免震支持体を備えた構造物の免震装置において、前記免震支持体が中立位置のときに紐状の弾性体が弛みを持ちかつ前記基礎と構造物との相対変位が一定値以上になると該紐状弾性体が張ってバネ効果とダンパー効果を得るように、該紐状弾性体の一端を基礎に固定しかつ該紐状弾性体の他端を構造物に固定したことを特徴とする免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造である。

【0012】請求項2の発明は、前記免震支持体は、前記基礎に固定した下側支持板と、該下側支持板に対向して前記構造物に固定された上側支持板と、該上側支持板と前記下側支持板との間に配設されると共に基礎と構造物とが水平方向に相対的に変位したときに上側支持板および下側支持板それぞれに対して転動するボールとを有することを特徴とする請求項1に記載の免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造である。

【0013】請求項3の発明は、高減衰ゴムからなるものであって、横断面略円形または横断面略多角形の紐状体、横断面略円形または横断面略多角形の紐状体を撚り合わせたものもしくは編組したもの、あるいは、これらの組み合わせからなるものであることを特徴とする請求項1または2に記載の構造物の免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造。

【0014】請求項1の発明によれば、免震支持体を備えた構造物の免震装置において、前記免震支持体が中立位置のときに前記紐状の弾性体が弛みを持つ。そして、地震動等により構造物が基礎に対して水平方向に相対変位すると、初めのうちは、この紐状弾性体に弛みがある間は、転がり支承による免震支持体のみで免震するので、構造物と基礎と水平方向の相対変位を転がり摩擦係数により免震する。さらに相対変位が大きくなり一定値以上になると、前記弾性体が構造物と基礎との間で張るので、前記弾性体の弾性力が前記相対変位に対してバネ効果とダンパー効果を作用させ、振動のエネルギーを吸収する。

【0015】すなわち、地震動などにより、構造物と基礎とが水平方向の相対変位すると、初めのうちは、紐状弾性体が張っていないので、バネ効果とダンパー効果が作用しないため、純粋な転がり支承の特性を有し、加速度低減効果が非常に大きい。そして、大地震等がきて前記相対変位が大きくなると途中から紐状弾性体が張って前記変位の増加を低減する。

【0016】また、免震支持体と紐状弾性体とからなる二種類の装置を組み合わせただけの簡単かつ安価な構成により地震動等による構造物の振動を良好に抑制することができる。

【0017】請求項2の発明によれば、単球転がり支承により構造物と基礎と水平方向の相対変位させて転がり

摩擦係数により免震しており、ボールの水平方向の移動距離は、構造物の水平変位の半分となる。これにより、各支持板の転動面の半径を従来に比べて半分の寸法に設定すれば足り、各支持板の外形を小さく設定することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。本実施形態は、図1および図2に示すように、基礎2と建築物（構造物の一例）4との間に介在し、かつ、転がり支承により建築物4を水平方向に移動自在に支持する複数の免震支持体6を備えた建築物の免震装置において、前記免震支持体6が中立位置のときに紐状の弾性体（実線で示す）8が弛みを持ちかつ前記基礎2と建築物4との相対変位が一定値以上になると該紐状弾性体8が張ってバネ効果とダンパー効果を得るように、各免震支持体6の周囲に該紐状弾性体8の一端を基礎2に固定しかつ該紐状弾性体8他端を建築物4に固定した紐状弾性体変位限定支承構造である。

【0019】以下、各部材の構成を詳細に説明する。前記免震支持体6は、図2に示すように、転がり支承によるものであって、建築物4の下面側に固定された上側支持板6aと、基礎2側に固定された下側支持板6bと、上側支持板6aと下側支持板6bとの間に転動自在に介在されたボール6cとから主に構成される。下側支持板6bの上面には、ボール6cの中心部に対向する位置から離れるに従って次第に上側支持板6aの下面に接近する略摺鉢状の斜面6b1が形成されている。

【0020】なお、本実施形態では、下側支持板6bのみに前記斜面6b1を形成したが、上側支持板6aのみ、あるいは上側支持板6aおよび下側支持板6bの両方に斜面を形成してもよい。もちろん上側支持板6aおよび下側支持板6bの両方ともフラットに形成することもできる。

【0021】紐状弾性体8は、高減衰ゴムや、減衰性および弾性を具備した合成樹脂などからなる横断面略円形（楕円形を含む）のものである。また、紐状弾性体8は、横断面略円形のものに限定されず、横断面略多角形（三角形・矩形を含む）の紐状体、横断面略円形または横断面略多角形の紐状体を撚り合わせたものもしくは編組したもの、あるいは、これらを適宜組み合わせたものなどを適宜に使用できる。

【0022】実施形態の免震装置によれば、図2(a)に示すように、免震支持体6はボール6cが下側支持板6bの中心Cに位置する中立位置にあるとき、建築物4が通常的位置になる。このとき、前記紐状弾性体8が弛みを持つ。

【0023】地震動等により建築物4が基礎2に対して水平方向に相対変位すると、初めのうち、この紐状弾性体8に弛みがある間は、転がり支承による免震支持体6のみで免震するので、基礎2と建築物4との水平方向の

10

20

30

40

50

相対変位を転がり摩擦係数により免震する。さらに相対変位が大きくなり一定値になると、図2(b)に示すように、前記紐状弾性体8が基礎2と建築物4の間で張り、該一定値以上になると、図2(c)に示すように、前記紐状弾性体8が伸びて行き、前記紐状弾性体8の弾性力が前記相対変位に対してバネ効果とダンパー効果を作用させ、振動のエネルギーを吸収する。

【0024】すなわち、地震動などにより、基礎2と建築物4が水平方向の相対変位すると、初めのうちは、紐状弾性体8が張っていないので、バネ効果とダンパー効果が作用しないため、純粋な転がり支承の特性を有し、加速度低減効果が非常に大きい。そして、大地震等が来て前記相対変位が大きくなると途中から紐状弾性体8が張って前記変位の増加を低減する。

【0025】また、免震支持体と紐状弾性体とからなる二種類の装置を組み合わせただけの簡単かつ安価な構成により地震動等による構造物の振動を良好に抑制することができる。

【0026】また、免震支持体6は、単球転がり支承により基礎と建築物4水平方向の相対変位させて転がり摩擦係数により免震しており、ボールの水平方向の移動距離は、構造物の水平変位の半分となる。これにより、各支持板の転動面の半径を従来に比べて半分の寸法に設定すれば足り、各支持板の外形を小さく設定することができる。

【0027】なお、前記実施形態は本発明の好適な実施の態様であり、本発明の技術的範囲は本実施形態に限定されない。本発明の紐状弾性体は、その配置および本数は、前記実施形態に限定されるものではなく、構造物の種類等に応じて適宜設定可能である。例えば、図1に2

点鎖線で示すように、免震支持体6から離れた位置で基礎2と構造物(建築物4)とを紐状弾性体8で連結してもよい。また、紐状弾性体の本数および長さも、免震装置の設計条件に応じて適宜選定可能である。

【0028】

【発明の効果】以上の説明の通り、本発明によれば、ボールを支持する支持板の小型化、材料コストの低減を図ると共に、予想外の大地震などによる免震支持体のみでは減衰できない外力を減衰させて免震効果を発揮させることができる。また、二種類の装置(免震支持体・紐状弾性体)を組み合わせただけの簡単かつ安価な構成により地震等による構造物の振動を良好に抑制することができる。また、優れた耐風機能をも免震構造に具備させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造の説明図である。

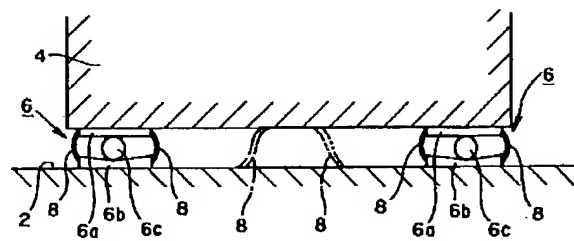
【図2】紐状弾性体変位限定支承構造の詳細および作動説明図であって、(a)は中立状態、(b)は水平方向変位の一定状態時、(c)水平方向変位が一定以上の状態時の各説明図である。

【図3】従来の転がり支承の構造説明図である。

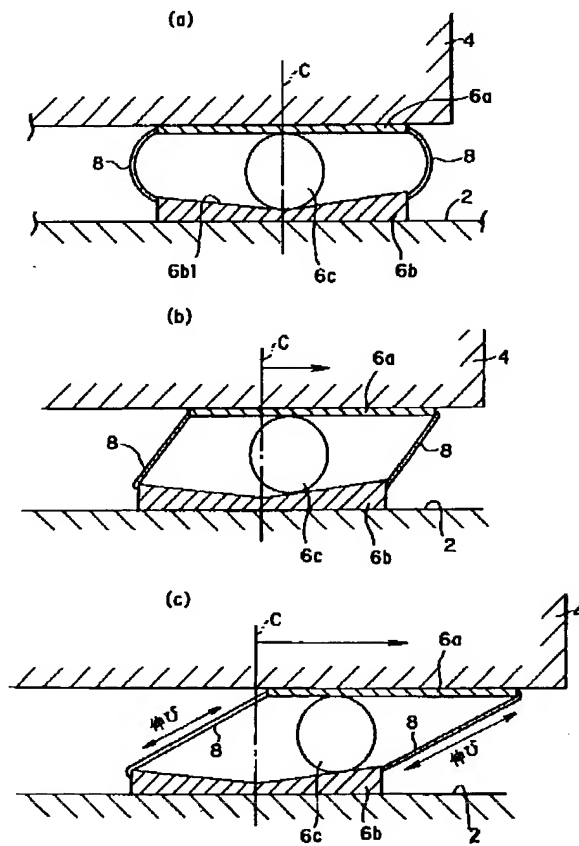
【符号の説明】

2	基礎
4	建築物
6	免震支持体
6a	上側支持板
6b	下側支持板
6c	ボール
8	紐状弾性体

【図1】



【図2】



【図3】

